

有明海福岡県地先のノリ養殖における秋芽生産の変動要因について

半田 亮司・山下 輝昌
(有明海研究所)

Fluctuation Factors on Fall Production of Nori-Culture in the Fukuoka prefectural area of Ariake Bay

Takatoshi HANDA, Terumasa YAMASHITA
(Ariakekai Laboratory)

有明海のノリ養殖のなかで、12月以降の冷凍生産は、酸処理などの養殖技術の開発や、秋芽網の一斉撤去などの集団管理の強化を図ったことにより、最近では安定している。

しかし11月の秋芽生産は、年変動が大きく必ずしも安定していない。

ここでは秋芽生産の変動要因を追究することにより、生産の安定を図る方策を検討したので報告する。

方法および資料

1984年度から'91年度までの8カ年の共販漁連の入札手板をもちいて生産状況を調査した。また図1に示した16調査点で、週に1~2回の頻度でノリの葉長、摘採回数、病害程度を調査した。病害程度は山下の方法^{1,2)}に準じて5段階で評価した。なおあかぐされ病については菌の特性から検鏡観察による感染程度と肉眼観察による発病程度は必ずしも一致しないため、発病程度については5段階で評価し、その中の最頻値で表示した。

資料として、柳川自動観測による海況調査結果と九州農試(羽犬塚)の気象調査結果をもちいた。



図1 福岡県有明地先におけるノリ養殖漁場および調査地点

結果および考察

生産調査 '84年度から'91年度までの生産枚数と金額の推移を図2に示した。生産枚数は'84年度では9.7億枚、'91年度では15.1億枚と、増加傾向にある。生産金額は'84年度では137億円、'91年度では203億円と、これも増加傾向にある。

生産を秋芽生産と冷凍生産に分けると、冷凍生産枚数は'84年度では8億枚台、'85年度から'88年度までは9億枚台、'89年度から'91年度までは10億枚から11億枚台と増加している。

いっぽう秋芽生産の推移をみると、生産枚数は'85年度の1.2億枚から'88年度の3.9億枚までと、変動は大きく、最大で約3倍の開きがみられる。また生産金額は枚数の多少にともなって増減しており、これも最大で約3倍の開きがみられる。

'84年度から'91年度までの秋芽生産のなかで'84年、'85年、'87年および'89年度では生産枚数が1億枚台と低い。

秋芽生産の平均単価、生産期間および日当たりの生産枚数と金額を表1に示した。生産期間は'84年度と'85年度で短く、平均単価も両年度

表1 秋芽生産における生産枚数・金額、平均単価、生産期間および日当たりの生産枚数・金額の推移

年度	生産枚数 (億枚) A	生産金額 (億円) B	平均単価 (円) C	生産期間 (日) C	日当たりの	
					生産枚数 (100万枚) A/C	生産金額 (100万円) B/C
1984	1.7	18.1	10.9	19	8.7	95
'85	1.2	16.4	13.3	15	8.2	110
'86	3.0	48.1	16.0	22	13.7	219
'87	1.6	25.8	16.0	24	6.7	108
'88	3.9	54.1	13.8	31	12.6	175
'89	1.8	31.6	17.2	21	8.7	150
'90	2.6	39.5	15.3	22	11.8	180
'91	3.8	66.4	17.7	23	16.3	289

は低かった。しかし生産枚数の少ない年度で必ずしも平均単価が低く、生産期間が短いとは限らなかったが、生産枚数の1億枚台と低い年度では日当たりの生産枚数は9百万枚以下と低いことが共

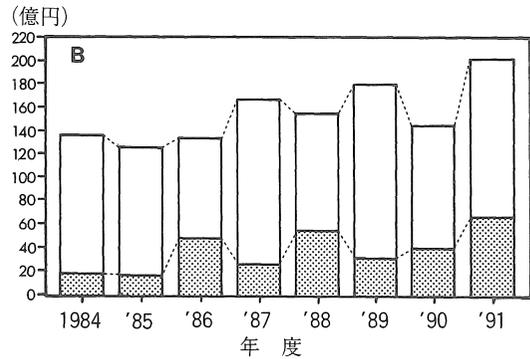
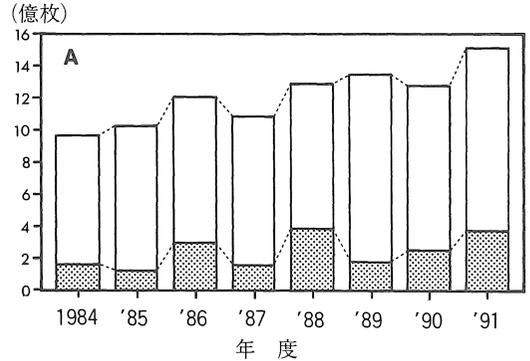


図2 生産枚数 (A) と金額の推移 (B)
 (■): 秋芽生産、□: 冷凍生産

通していた。これは1回当たりの摘採枚数が低いことに加えて、病害の程度の差異により、生産期間中の摘採回数が漁場および網により違ったことが原因である。日当たりの生産金額についてみると、生産枚数が1億枚台と低い年度は日当たりの生産金額も低い傾向にあった。

漁場調査・壺状菌病 壺状菌病の初認日と寄生程度の推移を図3に示した。'84年度では農区漁場の通称「たかつ」で10月26日に菌の初認、11月7日には全調査点で寄生の検出、7日に一部の調査点で葉体の流失、10日には農区および柳川大川地区で生産不能、19日には大和高田地区および大牟田地区ではほぼ生産不能となった。

'86年度では大和高田地区で10月30日の初認、11月18日に全調査点で寄生の検出されたが、病勢は緩慢で葉体の流失はみられなかった。

'87年度では大和高田地区で10月28日に初認、11月13日に全調査点で検出、19日以降大和高田地区の一部で肉眼視される発病状態は確認

有明海福岡県地先のノリ養殖における秋芽生産の変動要因について

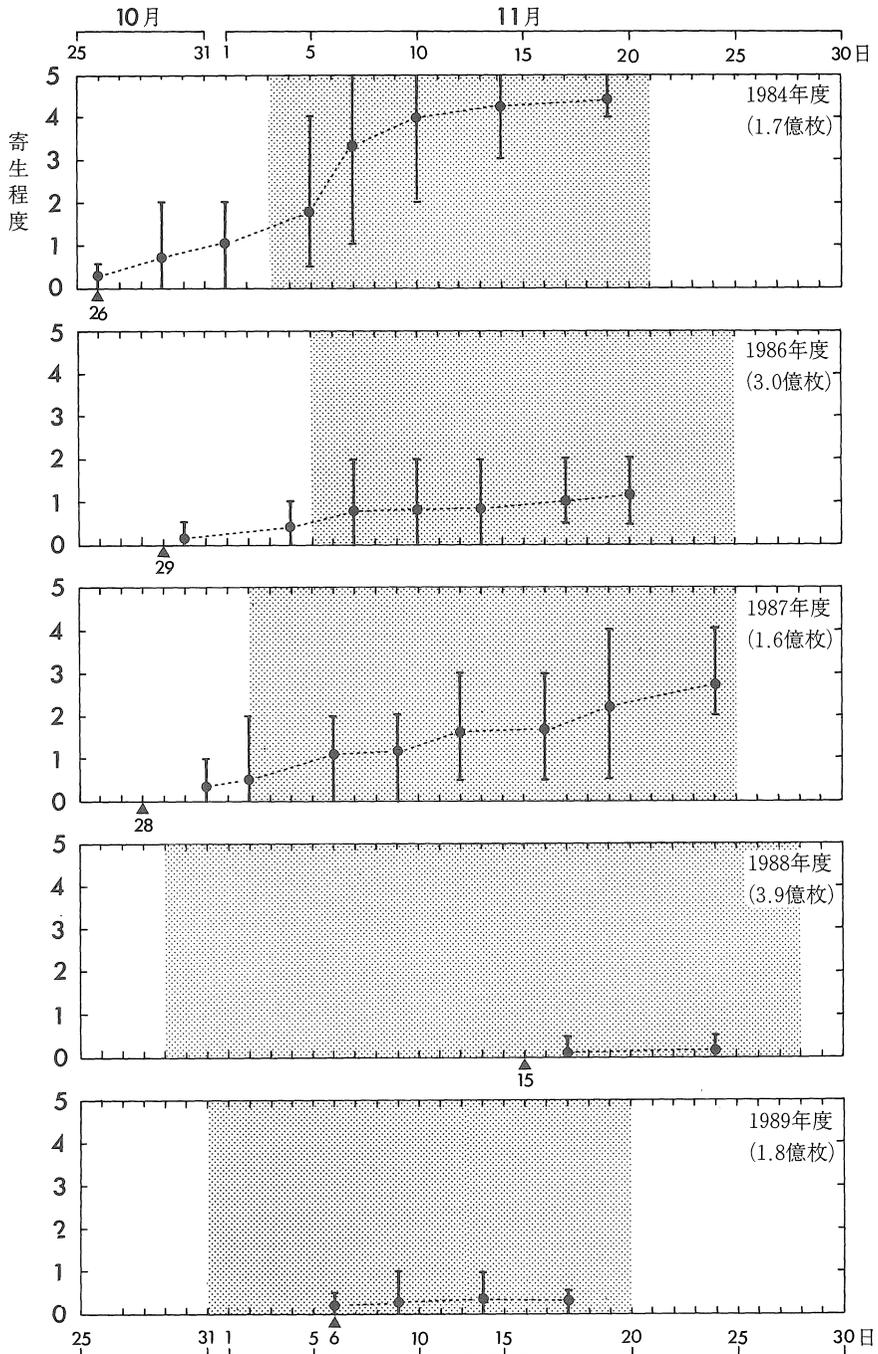


図3 壺状菌の初認日 (▲) および寄生程度の推移

■ は生産期間、() は生産枚数

1985年度の初認日は12月23日

1990年度の初認日は1991年1月4日

1991年度の初認日は12月10日

されたものの、調査の中で葉体の流失はみられなかった。

'84年度、'86年度および'87年度について壺状菌病の時系列の推移は以上のとおりであるが、寄生程度の地理的分布は初認された漁場に近いほど重い傾向が共通して認められた。'88年度および'89年度では秋芽生産期に入ってから初認であり、被害はほとんどなかった。また'85年度、'90年度および'91年度では冷凍生産期に初認されており、秋芽生産期には壺状菌による被害はなかった。

漁場調査・あかぐされ病 あかぐされ菌の初認日、感染程度および発病程度について、とくにあかぐされ病の被害の大きかった'85年度、'87年度および'89年度ならびに対照として被害の小さかった'91年度の推移を図4に示した。

'85年度では菌は11月3日に初認された。摘採開始2日後の8日には16調査点中全調査点で顕微鏡150倍視野当り平均1個以上の感染が観察され、6調査点で葉体流失がみられた。13日には後遺症として病斑はみられたが、再感染はなかった。20日に再感染はみられたが、発病は軽度であった。

'87年度では菌は11月1日に初認された。12日に全調査点で確認され、なかに9調査点で顕微鏡150倍視野当り平均1個以上の感染が観察され、5調査点で重度の発病がみられた。16日は感染程度が12日と同程度であったが、後遺症として病斑はみられたものの、重度の発病はなかった。19日以降病勢は衰退した。

'89年度では菌は10月27日に初認され、11月6日には全調査点で確認、9日には14調査点で顕微鏡150倍視野当り平均1個以上の感染が観察され、9調査点で重度の発病がみられた。13日以降病勢は衰退した。

あかぐされ病による被害が軽度に経過した'91年度では菌は11月1日に初認され、11日には全調査点で確認、13日に7調査点で、16日に6調査点で、20日に5調査点で顕微鏡150倍視野当り平均1個以上の感染が観察されたが、いずれも

重度の発病はなかった。

あかぐされ病の時系列の推移は以上のとおりであるが、発病および感染程度の地理的分布は岸よりの河口漁場で重く、沖合いの漁場で軽い傾向が認められ、こらは全ての年度に共通していた。

秋芽生産阻害の主因の抽出 '84年度から'91年度までの秋芽生産について、生産調査の結果から、生産数量が1億枚台と少なかった年度は'84年度、'85年度、'87年度、'89年度であった。漁場調査の結果のなかでノリの葉体の流失の確認をもとに、これらの年度の生産阻害の主因を抽出すると、'84年度では壺状菌病、'85年度ではあかぐされ病であった。'87年度では、漁場調査であかぐされ病による葉体の流失はみられたが、壺状菌病による流失はみられなかった。しかしこれは限られた範囲の調査であり、生産阻害の主因はあかぐされ病と壺状菌病の両方とした方がよいと考えられた。また'89年度はあかぐされ病が主因であった。

壺状菌病による秋芽生産の阻害パターンの検討
漁場調査の結果から、壺状菌病により秋芽生産が阻害された年度は、'84年度と'87年度であった。これらの年度に共通している点はいずれも菌が摘採開始前に初認されたことである。いっぽう'86年度にも摘採開始前に菌は初認されているが、生産数量は3.0億枚と多い。これら3カ年について、秋芽生産の数量の大小は菌の初認後の病害の進展の違いによると考えられた。病害進展の誘因条件として、11月上旬の満潮時の平均水温の平年較差をみると、'84年度は -1.4°C 、'86年度は -1.2°C 、および'87年度は $+0.4^{\circ}\text{C}$ であり、水温では何らかの傾向は見出し難い。また11月上旬の満潮時の平均塩分の平年較差は'84年度は -0.5 、'86年度は $+0.7$ 、および'87年度は -0.7 であり、塩分が高めに推移した場合、生産の阻害にはつながらないという結果であったが、誘因条件については今後の事例をもとにさらに検討したい。

いずれにせよ秋芽生産において、壺状菌病は菌の初認を摘採開始前の早い時期にみた場合、生産

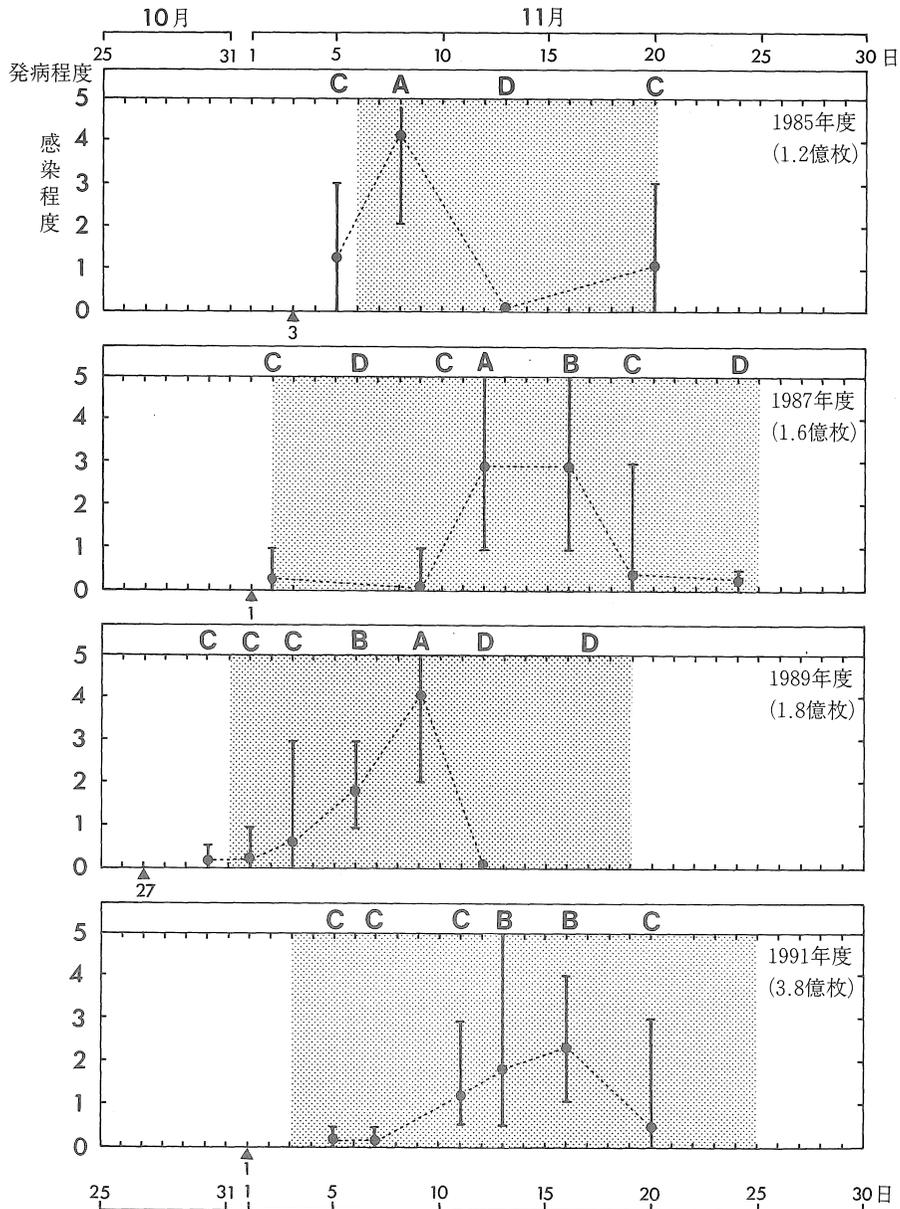


図4 あかぐされ菌の初認日 (▲) 感染程度および発病程度の推移
 発病程度; A: 重度・流出, B: 中度, C: 軽度, D: なし
 〇 は生産期間, () は生産枚数

阻害の主因となる傾向にあることが認められた。あかぐされ病による秋芽生産の阻害パターンの検討 表2にあかぐされ菌の初認日、採苗から初認日までの日数を示した。あかぐされ菌は10月27日から11月3日までに初認された。初認日は養

殖作業としては冷凍入庫時期から摘採直前にあたっており、平均的な最大葉長は5~10cm程度であった。また採苗から初認までの日数をみると、26日から34日までであり、あかぐされ病により秋芽生産数量の1億枚台と低かった'85年度、'87

年度および'89年度のそれは他の年度に比べて必ずしも短くはなかった。つまり秋芽生産において、あかぐされ菌の初認が早いほど生産が大きく阻害される傾向は認められなかった。

あかぐされ菌の感染程度を調査するなかで、感染程度の高くなる時期が調査年度全てに認められた。ここで漁場調査点のうち 1/2 以上の調査点で顕微鏡 150 倍視野に平均 1 個以上の感染数が観察された日を仮に感染数の増大日と定義すると、この感染数の増大日は 11 月 4 日から 13 日までであり、菌の初認からの日数は 6 日から 14 日までであった(表 2)。

この感染数の増大日は潮候と密接に関係しており、全て小潮時を中心にして 5 日間に集中していた(図 5)。

有明海のノリ養殖漁場は干満の差が大きく、水深は 10 m 以浅であるため、潮汐流が卓越している。一般に潮汐流の強度は干満の差の大きい大潮で大きく小潮で小さい関係にある。このことからあかぐされ菌がノリの葉体に感染する機会は潮汐流の小さい小潮期の方が多いため小潮期に菌の感染数が増加すると考えられる。また通常、小潮期は大潮期に比べて養殖管理による網の干出がとりにくい。このため干出操作によるノリ葉体の乾燥条件は、小潮期の方が大潮期に比べて劣悪であり³⁾、あかぐされ菌の特性として乾燥に弱い⁴⁾ことから、菌は葉体に感染しても大潮期には干出により死滅することも多いが、小潮期には少ないと推察され、これも菌の感染数が増加する理由と考えられる。

つぎにあかぐされ菌の感染数の増大日と気象海況の誘因条件を表 3 に整理した。これをみると秋

表 2 あかぐされ菌の初認日と感染数の増大日*

年度	初認日	採苗から初認までの日数	感染数の増大日	初認から感染数の増大日までの日数
1985	11月3日	34	11月8日	6
'86	10月28日	26	11月10日	14
'87	11月1日	29	11月12日	12
'88	10月29日	29	11月4日	7
'89	10月27日	27	11月9日	14
'90	10月31日	28	11月10日	11
'91	11月1日	28	11月13日	13

*感染数の増大日は漁場調査点のうち 1/2 以上の調査点で顕微鏡 150 倍視野に平均 1 個以上の感染数が観察された日とした。

芽生産数量の低い年度では、その誘因条件として水温が平年より高めに推移したこと、塩分の低い時期があったこと、網の干出時に乾燥の効かない濃霧の発生あるいは数日前にまとまった降雨のあったことが認められた。

これらのことから感染数の増大日は菌の初認後の小潮時に必ずみられるものの、大きな生産阻害となるにはこの時期に高水温、低塩分といった海況条件に加えて、干出時の乾燥の効かない気象条件が重なった場合に起こることが認められた(図 6)。

秋芽生産の安定を図る方策の検討 今回の調査結果から、秋芽生産の阻害の主因は壺状菌病とあかぐされ病であることが認められた。これらの主因のうち、壺状菌病については現在のところ養殖管理上の対策がないため、菌の寄生は不可逆的な進行の経過をたどる。つまり一度寄生をみると、寄生数は増加する一方である。このため'84年および'87年度のように、秋芽生産期の壺状菌病の被

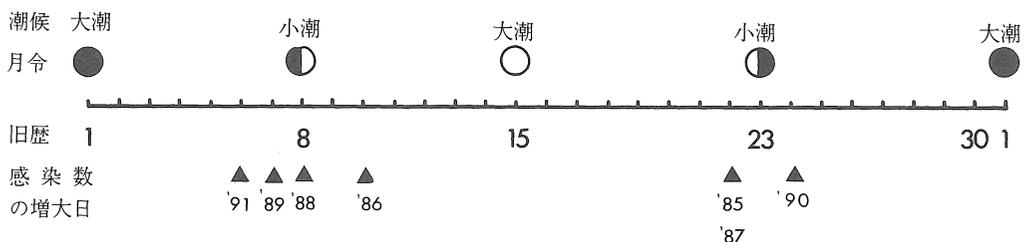


図 5 1985年度から'91年度までの秋芽生産期におけるあかぐされ菌の感染数の増大日と潮候の関係

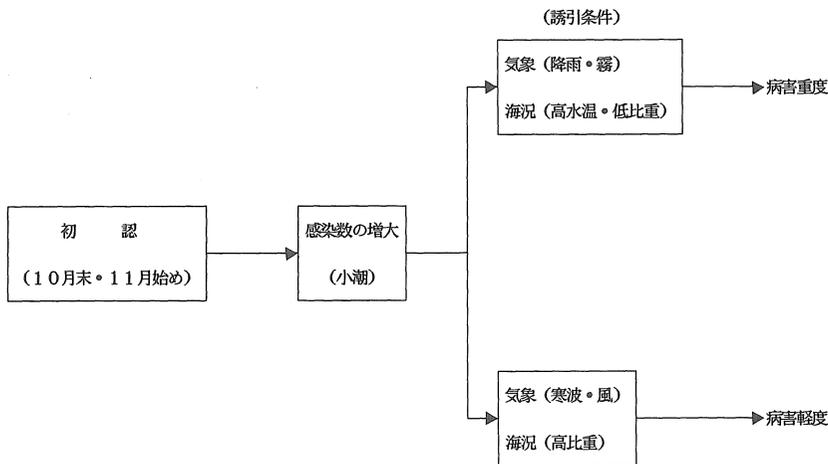


図6 あかぐされ病による病害発生機序

害は摘採開始前の早い時期に寄生をみると生産阻害は大きかった。今回の調査結果をみると、壺状菌の初認時期は年による変動が大きいこともあって、菌の初寄生の予測は現状では困難である。このため現状、壺状菌病対策としては寄生をみる前に生産期に入るように採苗時期をできるだけ早めに設定することが重要と考えられる。

つぎに秋芽生産の阻害のもう一つの主因はあかぐされ病である。あかぐされ菌の初認日は、冷凍入庫時から生産直前の10月末から11月はじめに集中しており、その後に来る小潮期に漁場全域で菌の感染数の増大が必ず観察された。この小潮期に高水温、低塩分といった海況条件に霧、降雨と

いった網の干出中に乾燥の効かない気象条件が重なるか、または低水温、高塩分といった海況条件で気象としては干出中に乾燥の効く条件で経過するかで、生産は大きく左右された。

このためあかぐされ病対策としては11月の最初の小潮期後に摘採開始となるような採苗日の設定が望まれる。

以上から壺状菌病対策としては摘採開始前に初認とならないように採苗日を早める、いっぽうあかぐされ病対策としては11月最初の小潮期後に摘採開始となるように採苗日を遅らせるということになり、病害対策として採苗日の設定では両病害を満足させることはできない。今回の調査で秋

表3 秋芽生産期における生産枚数、あかぐされ菌の感染数の増大日*1および誘引条件

年度	生産枚数 (億枚)	感染数の増大日 (11月)	水温** (°C)	水温の年較差 (°C)	塩分** (%)	特徴的な気象条件 (11月)
1985	1.2	8日	20.3	+1.1	27.7	6日夜半から7日昼過ぎまで濃霧
'86	3.0	10日	16.3	-2.3	29.9	
'87	1.6	11日	18.1	+0.2	26.7	2日雨39mm、3日雨7mm
'88	3.9	4日	17.3	-1.9	30.3	
'89	1.8	9日	19.8	+1.0	25.7	6日雨38mm、7日雨19mm、9日雨6mm
'90	2.6	10日	16.9	-1.7	28.5	
'91	3.8	13日	16.3	-1.4	31.2	

*1 感染数の増大日は漁場調査点のうち1/3以上の調査点で顕微鏡150倍視野に平均1個以上の感染数が観察された日とした。

*2 感染数の増大日前後3日間の昼間満潮時水温の平均値

*3 感染数の増大日前後3日間の昼間満潮時塩分の最低値

芽生産期の生産阻害の頻度はあかぐされ病の方が壺状菌病に比べて高い結果であったことから、あかぐされ病対策を重視して採苗日を決めることが現状では得策と考えられる。しかし育苗期のノリの生長は気象海況ならびに病症害に左右され、'84年度から'91年度までの調査で、採苗から摘採開始まで日数は、平均して32日であるが、短くて'88年度の29日、長くて'85年度の37日とバラツキもみられる。とくに採苗はあまり個人差の生じないような潮候条件を考慮することも重要であり、また糸状体の管理面からも余り遅くは設定できないと考えられることから、あかぐされ病対策として採苗日の設定には自ずと限界がある。

そこで秋芽生産の安定を図るには、生産変動の主因の一つである壺状菌病対策として、糸状体の管理および潮候を考慮した採苗適期のなかで早い段階を採苗日と設定する。つぎにもう一つの主因であるあかぐされ病対策として、病害進展の危険期である11月の最初の小潮期前に全ての網を冷凍入庫することにより、生産を一時中断し、小潮期を過ぎての出庫、生産を再開するといった漁場管理を図ることが最もよいと考えられる。また従来行われてきた集団管理は漁場全域で一斉にといた性格のため、その実施にあたり困難性は高いが、この小潮期に一時的に被害の重い河口漁場周辺に限って部分的な減柵も有効と考えられる。この減柵の行使率の検討にはあかぐされ菌の遊走子の定量手法の確立ならびにあかぐされ菌の感染と潮流との関係を解明する必要がある。また壺状菌については菌の純粋分離手法を確立し、菌の生理生態、なかでも越夏機構の解明または遊走子の検出手法の確立により、菌の寄生時期を予測することがその対策として重要と考えられる。

要 約

1) '84年度から'91年度までの生産調査を行った。秋芽生産の枚数および金額ともに変動は大き

く、最大で約3倍の開きが認められた。

2) 秋芽生産の生産阻害の主因は壺状菌病とあかぐされ病であった。

3) 壺状菌は秋芽生産開始前に初認された場合、生産枚数の減少は大きい傾向にあった。

4) あかぐされ病は初認の時期と生産枚数の低下の間にはとくに関係がなかった。

5) あかぐされ菌の感染数は初認後の小潮期に必ず増大することが認められた。この小潮期に高水温、低比重といった海況条件に加えて、霧、降雨といった干出の効かない気象条件が重なった場合にあかぐされ病による生産数量の低下は大きかった。

6) 秋芽生産の安定を図るには、壺状菌病対策として糸状体の管理および潮候を考慮した採苗適期のなかで早い時期に採苗日を設定する。つぎにあかぐされ病対策として11月最初の小潮期前に全ての網を冷凍入庫し、生産を一時中断、小潮期を過ぎて生産を再開するといった管理方法が最も効果的と考えられた。

文 献

- 1) 山下輝昌：海況変動によるノリ病害の疫学的研究－Ⅲ、沿岸環境変動予察方法についての研究報告書 241－252、水産庁、西海区水研、福岡県有明水試、佐賀県有明水試（1979）
- 2) 半田亮司：ノリ病害データの指数化について、西海ブロック藻類・介類研究会報、第6号、35－36（1989）
- 3) 山下輝昌：海況変動によるノリ病害の疫学的研究－Ⅰ、沿岸環境変動予察方法についての研究報告書 219－228、水産庁、西海区水研、福岡県有明水試、佐賀県有明水試（1979）
- 4) 藤田雄治・銭谷武平：有明海ノリ漁場から分離したあかぐされ病原菌 *Phythium* に関する研究－Ⅰ、日水誌、42（10）、1183－1188（1976）